

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУРОВОГО ШЛАМА ДЛЯ ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЫ ЦЕМЕНТА В БЕТОННОЙ СМЕСИ

В.Р. Галеев, О.В. Казьмина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: wilym@sibmail.com

USE OF DRILL SLUDGE FOR PARTIAL REPLACEMENT OF CEMENT IN CONCRETE MIX

W.R. Galeev, O.V. Kazmina

National Research Tomsk Polytechnic University

Annotation. *Increasing the need of energy and its high price tempts companies to drill more oil wells every day and create more drilling waste. Most of these drilling wastes are managed to be disposed but they will always have many environmental impacts. Therefore, this study investigates the potential of using drill cuttings in concrete as a partial replacement of cement.*

Увеличение мирового спроса на энергоносители, компенсируется за счет бурения большего количества нефтяных скважин, что в свою очередь приводит к неизбежному увеличению отходов бурения. Экологическим последствием увеличенной добычи нефти является образование в больших масштабах бурового шлама, загрязненного нефтью. В состав шлама входят порообразующие материалы, в связи с чем его применение в строительной отрасли является рациональным решением утилизации. Такой подход помогает снизить объемы природных ресурсов, используемых в строительстве, и улучшить экологическую обстановку в районах добычи нефти и газа. Актуальной задачей при обращении с буровыми шламами является обоснование и разработка технологии их переработки с получением безопасной продукции с требуемым набором эксплуатационных характеристик.

Цель исследования – разработать состав бетона с частичной заменой цемента на порошок бурового шлама, образующегося на месторождении «Сургутнефтегаз».

На рис.1 представлено распределение бурового шлама по гранулометрическому составу, представленного размерами частиц от 50 до 0,5 мкм.

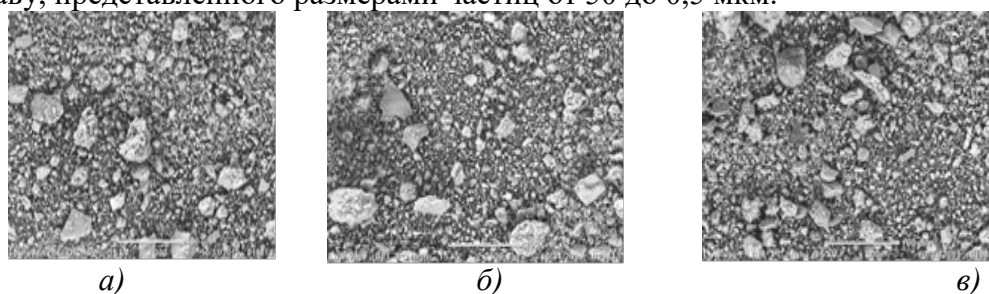


Рис. 1. Электронная микроскопия частиц порошка бурового шлама «Сургутнефтегаз»

По результатам рентгенофазового анализа установлено, что исследуемый буровой шлам представлен такими соединениями как диоксид кремния, карбонат кальция, фосфат алюминия (рис. 2). За базовый состав выбран бетон без добавок, состоящий из цемента М 400 Д20 Топкинского цементного завода, песка Туганского месторождения, гравия из отсева щебня (таблица 1, состав 1). Образцы готовились по стандартной методике, включая перемешивание компонентов с добавлением оптимального количества воды. Образцы выдерживали в ванне с гидравлическим затвором 7 суток, после чего определялись механические свойства. Прочность при сжатии определяли на трех образцах размером 10×10×10 мм.

Для установления влияния порошка бурового шлама на свойства материала были приготовлены образцы с заменой цемента в количестве 10, 29, 30, 40 и 50 мас. %.

Установлено, что с введение бурового шлама приводит к снижению прочности образцов с 94 МПа до 31 МПа.

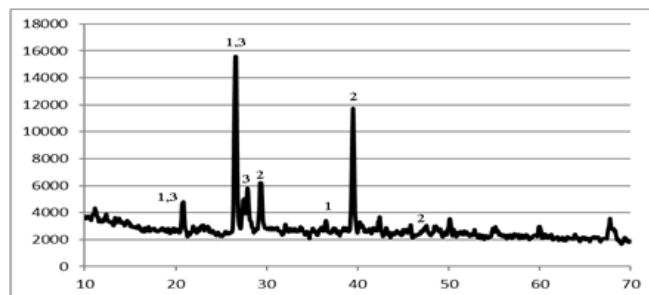


Рис. 2. Рентгенограмма порошка бурового шлама «Сургутнефтегаз»
(1 – SiO_2 , 2 – CaCO_3 , 3 – AlPO_4)

Таблица 1 – Компонентный состав раствора

№ состава	Содержание компонентов, мас. %					Прочность на сжатие, МПа
	цемент	песок	гравий	шлам	вода	
базовый	16,5	33	43,3	0	7,2	94
1	14,9	33	43,3	1,7	7,2	86
2	13,2	33	43,3	3,3	7,2	49
3	11,6	33	43,3	5,0	7,2	43
4	9,9	33	43,3	6,6	7,2	40
5	8,3	33	43,3	8,3	7,2	31

Исследования показали, что прочность изделий, содержащих 10 % бурового шлама, снижается незначительно на 8 %. Однако, замена большего количества цемента буровым шламом вызывает резкое падение прочности на сжатие на 48 %. В результате проведенных исследования была оценена возможность использования бурового шлама в качестве частичной замены цемента в бетонной смеси. Так как значение прочности для всех образцов было выше 6 МПа они все удовлетворяют требованиям указанным ГОСТ 23558-94 и могут использоваться для строительства капитального слоя основания дорожной одежды. Но так как замена 10% цемента буровым шламом снижает прочность образцов лишь на 8% по сравнению с базовым составом, такой состав рассматривается в качестве оптимального.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьева С.Ю., Мерициди И.А., Шпинькова М.С. Подбор рецептуры обезвреживания шламов методом реагентного капсулирования // Труды Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина. – 2013. – № 1 (270). – С. 45–57.
2. ГОСТ 23558-94. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. – М.: Стандартинформ, 2005.–21с.